



会告

当協会では、技術委員会が毎年秋季に技術・研究発表会を開催しておりますが、本年開催の発表会から、ご発表いただく技術論文(報告文)を広く一般からも募集することになりました。

会員様で、発表していただける企業をご存知でしたら、是非ご推薦をお願いいたします。

多数ご応募いただけますことをお待ちしております。

詳細は、下記のURLにより当協会ホームページにてご覧願います。

<http://www.nsi-ta.jp>



▲昨秋の第22回技術・研究発表会

◀◀◀ NSI MEMBERSHIP ▶▶▶

**総合建設業グループ**

- 鹿島建設株式会社
- 株式会社錢高組
- 第一建設工業株式会社
- 飛鳥建設株式会社
- 株式会社ピーエス三菱
- 株式会社フジタ
- 三井住友建設株式会社
- 矢作建設工業株式会社
- 横河工務株式会社

株式会社コンステック

- 株式会社ナカボーテック
- 日本防蝕工業株式会社
- 株式会社富士技建
- ライト工業株式会社

**PC建設業グループ**

- 川田建設株式会社
- 日本サミコン株式会社
- ピーシー橋梁株式会社
- 株式会社富士ピーエス

**専門工事業グループ**

- 株式会社エステック
- カジマ・リノベイト株式会社
- 北沢建設株式会社

**鋼構造物建設業グループ**

- 瀧上工業株式会社
- 株式会社東京鐵骨橋梁

**コンサルタントグループ**

- 株式会社ウエスコ
- 株式会社エーティック
- 株式会社エスケイエンジニアリング
- 株式会社キタック
- 株式会社コサカ技研
- 新構造技術株式会社
- 大成基礎設計株式会社
- 中外テクノス株式会社
- 株式会社東横エルメス
- 株式会社土木技研
- 日本工業検査株式会社
- 株式会社福建コンサルタント
- 富士物産株式会社
- 株式会社宮崎産業開発

八千代エンジニアリング株式会社  
リテックエンジニアリング株式会社

**建設資機材業グループ**

- アルファ工業株式会社
- 石川島建材工業株式会社
- 株式会社エスイー
- 日本コンクリート工業株式会社
- ヒートロック工業株式会社

(各グループ 五十音順)

◆編集後記

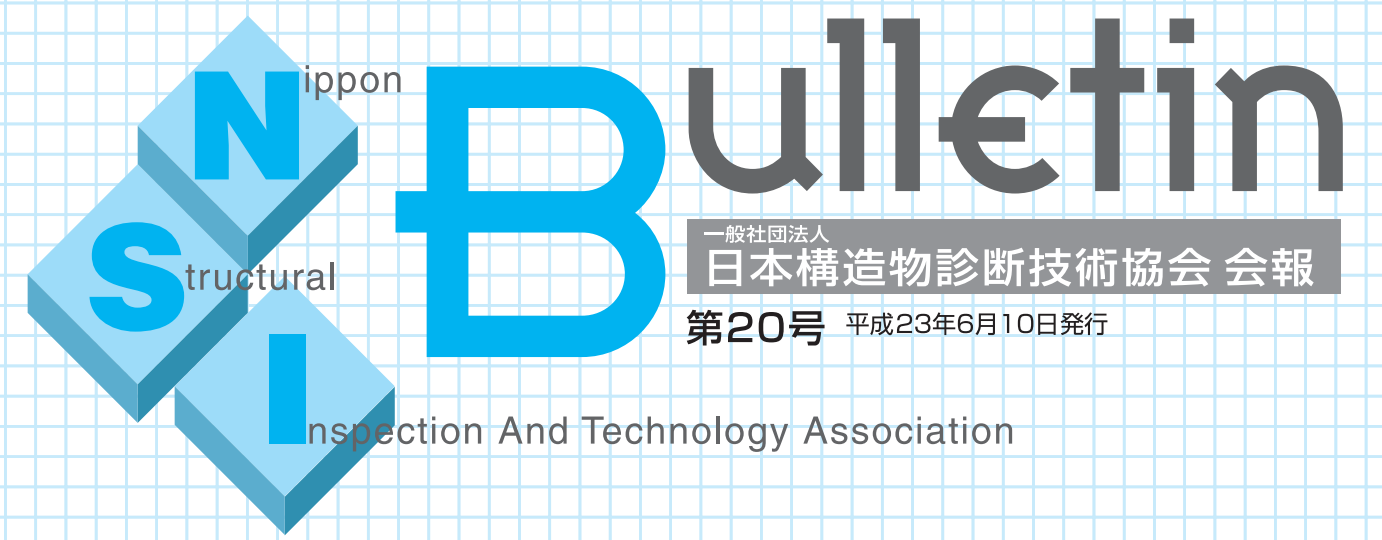
このたびの東北地方太平洋沖地震により被災された皆様に謹んでお見舞いを申し上げますとともに、被災地の一日も早い復興をお祈り申し上げます。

当協会の会報も今回20号という節目を迎えることができましたが、我が国はこのたびの未曾有の大災害により大きな試練に直面しています。維持管理技術のプロフェッショナル集団として、一日も早い復興に一丸となって貢献するとともに次の世代が安心して暮らせる社会インフラの整備・維持を実現するべく私たちがより一層の努力を重ねてまいりる決意を新たにしております。

す。これまでにみなさまより賜りましたご支援に対して御礼申し上げますとともに、ひきつづきご指導を賜りますようお願い申し上げます。

なお、本会報に掲載いたしました官学座談会をはじめとする一部の内容は、震災発生前に実施・執筆されたものであり、また震災発生後に原稿が作成された内容についても、それぞれの原稿を執筆された時点での情報に基づくものであることをご了承くださいますようお願いいたします。

広報委員会



一般社団法人  
日本構造物診断技術協会 会報

第20号 平成23年6月10日発行

技術者の手腕が問われる災害復旧



公益財団法人  
東京都道路整備保全公社  
アセットマネジメント推進室長  
高木 千太郎

2011年(平成23年)3月11日14時46分に太平洋三陸沖を震源としたMw9.0の海溝型逆断層地震・東北地方太平洋沖地震が発生し、東北から関東の広範囲にかけて甚大な被害をもたらした。今回の地震による被害は、地震そのもの以外に津波・福島原発事故・大規模停電・液状化現象・火災など多岐に渡り、発災から一ヶ月経過した時点においても頻発する余震と壊滅的な被災状況から未だ復興計画が立てられない状況にある。これまで私自身が関係した大きな地震として、十勝沖地震、兵庫県南部地震、921集集地震(台湾)、新潟中越地震などがあるが、いずれの地震も復興にあたった関係者の努力が大きく実を結び、被災地の復興は基より、耐震技術をも向上させ、今日に至っている。今回の被災地復旧は、遅々として作業に取り掛かれない現状であるが、後世に残る復興インフラ・街づくりと美しい海岸の復活を如何に成し遂げるかが技術者の腕の見せ所である。

さてここで、私の経験を基に災害復旧事業のポイントについて紹介させていただくとする。そもそも地方自治体における災害復旧事業とは、社会基盤施設の復旧を指すことが多く、「公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法」に基づいて施行するものである。負担法における災害復旧は、都市災害復旧と河川、海岸、道路などの河川等災害復旧に分類されているが、原則、原型復旧である。しかし、ここが大きな問題で、災害復旧事業に長けた人が復旧規模を決定する

災害査定に関与すると復旧形態は大きく異なってくる。今回のように巨大な地震と想定を超える津波が被災の原因であることは、災害復旧の原則、原型復旧を大きく超えることが可能と考える。それには、被害状況を定量的に調査し、被災した原因、被災した範囲と内容、原型復旧が可能か、原型復旧が適切か、再度被災を受けることが無いか、復旧費用はどのくらいかなどを種々のデータを基に適切に判断することが重要となる。また、従前の施設が現行の基準にそぐわない場合や機能が不十分である場合は、改良復旧事業を復旧事業に付加させることで安全性を高める新たな構造の採用が可能ともなる。であるから、原型復旧一辺倒ではなく、将来の街並みを念頭に、望ましいインフラ整備を計画し施行することが住民の望む災害復旧となる。そこで必要となるのは復旧関係技術者の幅広い高度な技術力となるが、それにも増して重要なのは復旧にかかる強い熱意と忍耐力である。そもそも災害査定は、技術的な判断を下す国土交通省、農林水産省等の査定官、国費支出が適正か判断する財務省の立会官(りっかいかん・・・たいちあいかんではない)と自治体職員が現地では被災状況と復旧対策について協議し、対策内容をその場で確定する「朱入れ」作業が行われる。査定官も立会官も人間である。これだけの惨状と復興に向けた住民の熱き思いに心が動かないわけがない。後は、自治体職員の腕と熱意と努力である。私は新潟中越地震で長岡において、今回被災した東北の自治体職員と災害復旧事業を共に担当したが、彼らは、県代表としてのプライドと復興への熱意と技術力を惜しみなく発揮し、新潟復興の礎となった。今回は、あの時あった多くの技術者が中心となって自らの地域の大きな力となるはずであり、必ずその実力を遺憾なく発揮するはずである。また、幸いに被災しなかった他自治体の多くの職員皆が、これまで同様に協力し合い、世界の手本になるすばらしい復興事業を成し遂げるものと私は確信し、強く願っている。





## NSI代表理事より

### ■ 一般社団法人化と今後やるべき事



NSI代表理事  
工学博士  
**森元 峯夫**  
(株)エスイー

当協会が一般社団法人化して2年目になります。また協会が毎年2回発行しているNSI会報も今回で第20号の記念すべき節目に当たりますが、任意団体として発足し多くの方々の御協力と御指導・御支援で活動を活発に行って来てから24年が経ちます。

初期の頃と現況は様変わり、道路橋では15万橋の6%が建設後50年以上経過して老朽化の著しいものが多く見られるようになって来ましたし、10年後には20%、20年後は約半分の47%と橋の高齢化が加速していきます。中でも特に問題なのが60%を占める市町村管理の橋であり、国土交通省の指導、支援も人手不足もあってなかなか難しい状況にあります。

一方では、国の財政状況は極めて憂慮される状態から公共事業費は急激に減少せざるを得ない環境であります。このため必要な保全対策予算は地方自治体では益々対応が難しく、今後の補修補強対策は、目先の対症療法から予防保全としてのライフサイクルコスト最少化対策の整備が急がれます。このためにも定期点検の殆んど行われていない市町村管理の橋梁に対し、管理担当技術者の実践研修を当協会の構造物診断士が協力して訓練し、定期点検を行えるように組織化する必要があります。また、予算不足に対応する手段としてPPPコンセションによる事業なども具体化が必要になっています。当協会は他の諸機関とも連携して、町医者の重要な技術集団として益々その役割りとともに、活発な活動が期待されています。定期点検を道路管理者が行い、異状発見と記録に基づいて詳細点検以降を管理者と当協会会員のリレーによる診断、補修、補強と予防保全システムを行うネットワーク化を是非創らなければなりません。

一方では、受注の過当競争や技術力不足が原因する、診断、補修、補強後2,3年での再劣化事例が見られるようになって、補修工法と材料の信頼性が低下している問題があります。また全国的に建設コンサルタント、施工会社でインフラ

構造物の診断、補修、補強の維持管理に精通した技術者不足の問題があり、道路管理者側でも同様の深刻な問題があります。これらを総合的に考える技術レベルの問題、技術者不足、補修補強維持管理費用の創出システム、さらに発注方法の改善策への取組と提案など重要な課題に取組まなければなりません。

このように、社会インフラの安心、安全の確保に向けて行動しなければならない事項がありますが、特にインフラの診断、補修、補強に必要な費用の捻出の方法は、日本の財政状況と経済成長の今後を考えれば公的資金のみに頼らないPPPコンセションなどによる手段の活用を真剣に実行する時期に来ています。このためにも自治体の首長が、この分野の重要性についての危機感とともに、将来の膨大な費用の必要性を認識されるようなPR教宣活動も重要であります。さらにインフラの診断、補修、補強の維持管理がアセットマネジメントも含めて、事業、産業として成り立つ仕組みの確立も急がれます。

以上の諸活動のため当協会の構造物診断士の有用性とその活用策を真剣に考えて行きたいと思えます。

NSIの構造物診断士は、鋼構造物とコンクリート構造物の両分野の診断、補修、補強の専門家であり、20年以上経験した人も多く、豊富な知識と経験を持った技術者集団であります。これらの有資格技術者で構成される“構造物診断士会”が当協会に併設されていて一般にも公開されています。

以上のように今後益々、より精度の高い技術力が要求されるため、地方自治体と大学などとの連携したシステムネットワークでの活用が重要になります。

また、PC橋ではグラウトの不良によるコンクリートのクラックと剥離、部分破壊は深刻であります。床版の塩害と疲労の連成劣化も厳しいものがあります。鋼橋も鋼沓の腐食と破断、桁端のクラック、床版の破損などもあり、さらに塩害と中性化、アルカリ骨材反応によるコンクリートの劣化など、数えるときりがありません。

優れた補修補強は施工法ではなくて、完成後の品質とサービスビリティの内容であります。

この度の東日本大震災による20兆円を超えと言われていた復興資金、日本の今後の財政困窮状況を考えながら、この分野への対策を当協会員は勿論、国をあげて挑戦しなければなりません。



## NSI副代表理事より

### ■ 今後の重要活動事項



NSI副代表理事  
構造物診断士委員会 委員長  
**松村 英樹**  
(新構造技術(株))

当協会では、土木構造物の診断や補修等の維持管理に豊富な経験を持ち、高い技術力のある技術者に対して、その技術力を評価し資格を付与する構造物診断士制度を平成13年に創設した。今日までに一級構造物診断士262名、二級構造物診断士171名の合格者が誕生している。これらの方々は、鋼構造物とコンクリート構造物の双方の分野における維持管理に関して高い技術力を保有している技術者で、当協会では「土木構造物に対する町医者」と位置づけている。

近年、国内の学協会では、土木構造物の維持管理に関する技術資格を創設してきている。それらは専門分野をコンクリート構造物と鋼構造物と分けて、コンクリート構造物分野の資格、鋼構造物分野の資格と専門分野を明確に区分けしている。

しかし、当協会では前述の通り、鋼・コンクリート両構造物の維持管理に関して高い技術力を持っていることに主眼をおいており、国内の他の学協会にはない技術者資格である。現在まで、9回の試験を実施してきた。平成19年までは当協会の会員会社の方のみ受験できるようにしていたが、平成20年からは会員外の方も受験していただけるように試験制度を改定した。

また、現行では、受験会場は東京のみであることから、時間的にも費用の面からも地方の方々が受験しにくい状況にあった。今後は受験会場を地方にも設けるように、現在検討を進めているところである。

さらに、受験条件として当協会が主催する講習会を受講していることとしている。この条件を設けたのは、構造物診断士制度の創設当時は、土木構造物の維持管理分野の文献等が少なく、コンクリート構造物と鋼構造物に関する広範囲の維持管理技術を習得する資料がなく、受験対策を行う上での支障となっていた。そのため、当協会主催の講習会を受講していただき、受験に必要なこの分野の技術を習得していただくための施策と考えてきたからである。



NSI副代表理事  
技術委員会 委員長  
**日紫喜 剛啓**  
(鹿島建設(株))

最近では、構造物の維持管理分野の文献や講習会は非常に多くなってきており、この分野の技術を習得できる機会は増えてきている。また、講習会も東京のみで開催してきたため、受講する上での費用負担も大きいことから、現在、この受講条件を廃止することを検討している。

これらの規則改定により、多くの方に受験してもらえる機会を増やし、構造物診断士の方が増加して、多くの土

木構造物が適切に維持管理されることに貢献していきたい。

そのほか、当協会の技術活動としては、1987年の創立当初から今日的課題である構造物の維持管理と保全の問題の到来を予想して、逸早く、橋梁構造物等の調査・診断技術、補修・補強技術の調査・研究に取り組むとともに、会員相互の技術力向上に取り組んできたところである。それらの成果は、「補修・補強システム(調査・診断・工法・材料)便覧」や、土木研究所との共同研究「コンクリート構造物の健全度診断技術の開発」を通じての「非破壊試験を用いた土木コンクリート構造物の健全度診断マニュアル」の発刊などの先駆的取り組みに結実している。また、会員相互の技術の研鑽のための「技術・研究発表会」や「研修会」ならびに広く土木構造物の維持管理に携わる実務者のための「技術講演会」を開催し、維持管理技術の普及に努めてきている。これらの活動を通じて、維持管理に関しての技術の蓄積は、少なからず図られ、会員や管理者のニーズにも一定のレベルで応えられてきたと考えている。

しかしながら、維持管理に携わる実務者の方が必ずしも技術者とは限らないことや維持管理に必要な予算の減少などを想定した場合、当協会としても、合理的な診断技術や補修・補強技術の更なる調査・研究とともに、種々の診断技術や補修・補強技術の選定やそれらに係る費用について理解を得られるような資料の整備が必要と考えられる。

今後、それらに対する取り組みの一環として、技術委員会でワーキンググループを設置して取り組みたいと考えており、会員各位のご協力をお願いするところである。





## 官学座談会レポート

NSI会報第20号を記念した特別企画として、官及び学の分野で道路橋の維持管理の最前線でご活躍の方々をお招きして「地方自治体における道路橋の維持管理とNSIの今後の役割」と題した座談会を開催しました。自治体における維持管理の状況をご紹介いただくとともに、今後NSIが果たすべき役割についてお話をいただきました。

久田 真氏（東北大学大学院工学研究科 土木工学専攻 教授 工学博士）  
川村 宏行氏（青森県 県土整備部 道路課 橋梁・アセット推進グループマネージャー 総括主幹）  
稲田 育朗氏（横河工事株式会社 保全事業本部 工事一部 部長 計画積算グループリーダー）

### ■参加メンバー

久田 真氏（東北大学大学院工学研究科 土木工学専攻 教授 工学博士）  
川村 宏行氏（青森県 県土整備部 道路課 橋梁・アセット推進グループマネージャー 総括主幹）  
稲田 育朗氏（横河工事株式会社 保全事業本部 工事一部 部長 計画積算グループリーダー）

### ■司会

日紫喜 剛啓氏（NSI副代表理事 鹿島建設株式会社 技術研究所 副所長）



▲久田 真氏



▲川村 宏行氏



▲稲田 育朗氏



▲日紫喜 剛啓氏

**司会：**最初に、道路橋の維持管理との関わりも含めて、自己紹介をお願いします。

**川村：**青森県で橋梁アセットマネジメント(以下、橋梁AM)のマネージャーとして関わっています。青森県の橋梁AMは、もともとは平成15年に勉強会という形でスタートしたもので、平成18年に本格的に運用を開始したものです。橋梁AMとしては5年目を迎えますが、定期点検は5年に1回なので2巡目の点検が終るところで、その結果を踏まえた長寿化修繕計画(以下、修繕計画)の見直しを平成23年度に予定しています。とにかく今後も継続することが大事であると考えています。

NSIには、橋梁AMの開発当時や計画見直しの際に委員として参加していただいたほか、人材育成のために研修会講師をしていただいています。NSIは現場に即した技術力が高いという印象で、今後のサポートにも期待しています。

(青森県の橋梁アセットマネジメントについてはウェブサイトを参照)  
<http://www.hashimori-dankai.jp/asset/index.html>

**司会：**橋梁AMを始めたきっかけは？

**川村：**実は最初から橋梁AMに注目していた訳ではなく、平成15年に三村知事(現職)が、行政課題を洗い出させるために検

討チームを立ち上げたのですが、当時米国での落橋事故や、財政改革などについて話題になっていたことなどから橋梁AMに注目し、職員提案で立ち上げたものです。

**久田：**維持管理との関わりで申し上げますと、宮川豊章先生(京都大学)のもとで「アルカリ骨材反応の表面処理による抑制効果」というテーマで卒論に取り組んだ学生時代にまで遡ります。当時はいわゆるメンテナンスフリーという言葉がまだあった時代で、耐久性とか維持管理といったことを研究テーマにすることに難色を示す先生方もいらっしゃいました(笑)。

一貫してコンクリートの耐久性とか維持管理に関する研究を続けてきたのですが、2003年に出版された「非破壊試験を用いた土木コンクリート構造物の健全度診断マニュアル」の執筆などにも関わりました。その後東北大学に行くことになるのですが、山形県から修繕計画策定に関する依頼をいただいたりする一方で、平成19年には秋田県の本荘大橋の鋼材破断が見つかることなどもあり、いよいよ本格的に橋梁・構造物の維持管理に携わることになりました。最近では山形県内の市町村の修繕計画の策定のお手伝いもさせていただいています。

**稲田：**横河工事という会社で、主に鋼橋を専門とした補修・補強関係の業務に携わっています。現在は主に補修・補強工事の

積算関係及び調査・計画等を行っています。本日はNSIの会員会社の立場で参加させていただきます。

**司会：**道路橋の維持管理については、地方自治体においても、平成19年の国の施策としての要請に対応する形で修繕計画の策定といった取り組みがなされるようになってきていますが、多くの自治体で橋梁の点検などに着手している一方で、修繕計画を策定している市区町村(政令市を除く)は平成22年4月時点で2割弱に留まるなど、必ずしも順調に進んでいないのが実情と思われれます。

現状の地方自治体の維持管理における問題または課題とはどんなものがあるか、差し障りのない範囲でご紹介いただければと思います。

**川村：**まず一つ目はどこも同じだと思うのですが予算です。青森県においても公共事業費はピーク時の半分以下になっています。県内の市町村については、さらに予算の確保が難しいと考えられます。また、道路整備が進んでいるところでは新設関係予算を維持管理へシフトするというやり方もできますが、青森県ではまだ造らなければならない道路があるので維持管理へのシフトも難しい状況です。

二つ目ですが、技術力です。今までは新設が中心で、職員は新設事業の経験を積んでいますが、橋梁の維持管理には携わる機会は少なく、知識や技術力はほとんどないに等しかったのではないかと感じます。県内の市町村においても土木未経験者が担当者であったりして、総じて維持管理の技術力を向上させていくことが課題です。

最後に、課題ではありませんが、道路の管理パトロールによる点検作業などに関して、特に橋梁AMを始めてからより橋をきちんと見るようになったことと、このようなきちんと見なければならぬという認識を持つようになったことは非常に重要なことだったと考えています。

**司会：**点検などの業務は県職員がやられているのでしょうか。

**川村：**点検は外部委託業者を育成しながら実施しています。点検後のデータは、県職員が確認し照査をするのですが、そのために県職員を対象に技術者を育成する研修を行っています。また、県内のコンサルタントなど点検委託先業者には青森県独自の点検士試験のようなものを実施していて、合格者でないと青森県の点検ができないような仕組みにしています。その結果、標準化された信頼できる成果が上がってくるので、照査する手間も軽減されているのではないかと思います。

また、点検には「点検ハンドブック」を準備し健全度評価する際



▲写真-1

に個人差があまり出ないようにしています。始めてから5年くらい経ち、相当数の人が研修を受講し成果は上がってきているのではないかと思います。

**司会：**そういう地道な取り組みが必要だということですね。久田先生の方ではいかがですか。

**久田：**山形県の修繕計画策定のお手伝いをさせていただいていますが、ちょうど始めたときくらいにNHKの取材を受ける機会があり、これ以上新たに造るのはやめる位の勢いで維持管理したらどうだという提案をしました。おかげで県の中では維持管理にお金をかけることの重要性が認識され予算措置をしていただけるようになったことは確かです。また、勉強会、研修など県独自で実施しておられますし、解決策の相談先としてNSIをはじめ、土木学会、日本コンクリート工学協会、プレストレストコンクリート建設業協会などを紹介しています。

市町村については、大小さまざまな規模の自治体があります。県内にある市町村を一括して修繕計画を策定しようという取り組みをされている県もあるようですが、山形県については県内の35市町村は気象条件や管理する橋の特徴など個性があります。したがって、これから長く継続していかなければならない修繕計画がある程度軌道に乗るまでは、ひとつずつ個別に計画を策定していかなければならないと思っています。ただ市町村の方とお話をすると県以上に予算の問題や担当者が土木未経験者であることなど、さらに厳しい状況にあります。市町村での計画策定については、特に県と連携をとってなにか問題があったら県にサポートを仰いでくださいと言うように助言しています。

**司会：**特に市町村の場合は、技術者の方がなかなかおられないので、点検すること自体難しいと想像されます。さらに点検した後の修繕計画を作るとなると市町村では難しく、県との連携が重



## 官学座談会レポート

要だということですね。具体的に山形県では県とどのように市町村連携をしているのですか。

**久田：**今ウェブサイトなどで公表されている修繕計画では、どういった枠組みで維持管理をしますかということが書いてありますが、「自分のところで手の負えないものと判断される案件は、県の方は職員数も多いし、少しは先行していますので、そういうところで連携をとって技術支援を要請するように」と必ず明記してもらっています。

**司会：**青森県のような橋梁AMは、他ではまだ進んでいないという感じでしょうか。

**久田：**最終目標としてのマネジメント手法というのは取り込んでいく必要があると思います。一般的に市町村では、とりあえず国や県のしている方法を踏襲するという傾向が比較的多いようですが、国とか県などのように数万とか数千規模のデータ数があれば統計手法に基づいたマネジメント手法で取り組むのが妥当だと思います。しかし、市町村が管理する数百とか数十のデータ数で統計処理を用いて維持管理を進めるのが妥当かどうか今のところは少し疑問に思っています。だから、まずはそれなりの規模であれば一通り個別に見たほうがいいと思います。若い人を担当にして、なるべく人事異動がないようにして、「ああ、あの橋ね」と思いつくくらいの人が一人居るだけでもずいぶん違うと思います。自治体の規模などに応じて助言させてもらっています。

**司会：**県が市町村の代行をして、まとめてマネジメントするなどひとつの方策だろうということですね。

**久田：**個別にやったときに生じる問題点は隣接地域との関連です。橋を使う国民が、ある自治体から別の自治体に移動したら、行った先の橋の安全のレベルが変わるのは当然おかしな話で、自治体間の連携というのも非常に大事です。一括して一定の管理水準で行えば、そういった課題はなくなるというメリットはあります。

**司会：**そうすると市町村の予算が問題ですね。個別にやられている場合は、予算の範囲内でやらざるを得ないので点検などの外注がなかなかできないのではないのでしょうか。

**久田：**そうだと思います。今年うちの大学の研究テーマで、47都道府県のうち45都道府県で策定され公表されている修繕計画を調べてみました。人の規模つまり土木関係の職員の規模と、維持管理にかけられるお金の規模の二点から、どのようなこと



▲写真-2

がいろいろか調べてみましたが、比較的土木の職員が多くて予算規模も大ききところは、確率的ないわゆる統計処理がなされているようです。それに比べて職員数も予算も規模の小さいところは目視情報を使うなどの方法論があるようです。まして市町村になるとさらに人の規模も予算の規模も小さくなるので目視情報で何かを判断しなければいけないという状況が考えられます。そこで各自治体が個別のルールを持っていたらバラバラになってしまう。その時に統一したルールを、たとえばNSIから出していれば非常に有効だと思うところがあります。ただ目視情報は一番経験が要求されるので、目視に置き換わる有効な非破壊検査装置などがあると本当によく、その装置を近隣の自治体で使い回して標準化を進めるなど、いろんなことを考えられるのですが。

**司会：**維持管理に予算を回してもらうには、住民の意思が必要だと思います。アメリカなどでは、橋梁に健全度ランクをつけて公開するなど「見える化」を行っています。青森県では住民の方に知っていただくようなことを何かされていますか？

**川村：**橋梁AMを始めた頃は、こんなにも悪いところがある、だからAMをやる必要があるということをテレビなどの媒体を使ってPRしたことがありますが、橋の健全度の「見える化」まではやっていません。

**久田：**山形県では、新聞、メディア等で、橋の状況をかなり積極的に公表されているようです。「見える化」と言われましたが、こういった取り組みはますます大事ですね。特に修繕計画の補助事業から交付金というかたちに変わり、予算の分配は自治体に任せられることになりました。維持管理にお金を使うことの大事さを積極的にPRしていかないと、他の分野に予算が回ってしまうことになるのです。

**司会：**一般的に補修補強をやっても何が変わったのかということになりがちで、その効果は技術者でもわからないし、ましてや一般の人にもなかなかわからない。「見える化」ということはやるべきでしょう。

アメリカのミネアポリスでは、点検をしても落橋は防げなかったということがあります。このような事例や、あるいは点検していたが診るところが違っていたということはないのでしょうか。

**久田：**目視点検、詳細点検、非破壊検査でもそうですが、構造物診断士のテキストなどには橋梁のどこを診るべきか要点が書いてあると思います。実情としては、そこをはずした点検をしている事例もなくはないですね。100%の都道府県・政令市が橋梁点検に着手しているという調査データもありますが、これらの点検が有効な方法で行われているのか、もうひとつの調査のしどころだと思います。

**司会：**そうですね。とにかく点検したということだけになっている場合もあるかもしれません。そういう意味では、構造物診断士は点検の勘所を押さえられる技術をもってないといけません。

**久田：**資格制度では、そういうスキルをもった人を認定されていると思っています。

**司会：**全般的な点検をすれば、全般的な劣化状態はわかるのですが、本当に危ないところまではなかなかわからないかもしれませんね。こういう問題に対処できる専門家が重要だと思います。

**川村：**点検して劣化や損傷の原因がわからない場合、詳細な調査が必要になります。RC桁のひび割れが見つかった時に、適切な判断ができる専門家ということで、NSIの方に現場まで来ていただき相談させていただいたことがあります。

**司会：**そうですね。かなり劣化・損傷がひどく見えたときに、どう対処するかという判断はかなり高い技術力が必要だと思います。

**川村：**我々だけでは、点検しても安全性等にどのくらい影響を及ぼすかまでは判断できなかったですね。

**司会：**予算の問題は別として、技術の問題についてもいろいろな問題がありますが、こういう問題に対して、NSIでできること、NSIにやってもらいたいことがあれば、ご紹介ください。

**川村：**青森県では、人材育成ということで、毎年、研修会、講習会を開催しており、NSIの方々にも講師を担当していただいています。NSIの方々の技術力は極めて高いと感じており、引き続き指導していただきたい。特に我々青森のような地方にいるものにとっては、NSIの方々からメンテナンスに関する中央の技術や最先端の技術を教えていただけるのは大変ありがたいと思っています。

また、先ほど、RC桁のひび割れの件でNSIに相談に乗っていただいた話を紹介しましたが、現場での対応についても、引き続き相談をお願いしたい。それから、維持管理分野はまだ確立されていない部分が多いと思っています。NSIから最新のニュースや技術情報を発信していただけるとありがたいと思っています。

**司会：**NSIが講師をしている講習会において、レベルや内容についてご要望等はありませんか。

**川村：**我々は講師の方々の協力を得ながら実際に現場対応ができるような内容の研修会を行っているつもりです。ただし、一度、NSI主催の技術発表会に参加したことがあります。新しい技術の発表が多かったということもあり、確かに難しかったですね。

**司会：**久田先生の方からいかがでしょうか。

**久田：**自治体の規模、質、費用等を考えると、自治体から今求められている診断技術としては、簡単で、安価で、遠くからでもよくわかる技術が求められていると思います。

また、非破壊検査技術として装置によって異なる結果が出てきたときの評価方法あるいは装置によって結果の再現性があるものが望まれていると思います。このようなもので何を測るのかということ、例えば、補修後の補修効果の評価、再劣化した時の再劣化程度の評価、その他に、特に寒冷地では、シースの中に塩水が入っていて、外側は健全だが、中だけが傷んでいるものの検出などが考えられます。

**稲田：**長年構造物の損傷例を見ていて維持管理のベテランで橋守のような情熱を持った方に、若手技術員を育てていただくことが必要です。技術者教育にNSIが協力しなければならぬと思います。損傷が激しく危ない箇所の写真を撮ってNSIのベテラン技術者に見てもらい、判断してもらおうのが大切です。

**久田：**2回目点検の情報が、1回目と比較してどこが変化しているか比較して判断すべきです。経時変化で判断する方法は、議



## 官学座談会レポート

論はされていますが実際には本格的な修繕計画がはじまればかりなのでなかなか実施されにくいですが、ニーズは高いです。

**司会：**今はそのような判断の枠組みは確立していません。プロが見ればある程度は判るかもしれませんが、NSIが実施方法を示す等検討すべきことがあるでしょう。

**久田：**異なる場所からの写真では経時変化は判断しづらいです。定点写真を撮れば写真が生きてくると思います。

**司会：**劣化による危険度を判断するときにはNSIに要請していただければと思います。

劣化写真等の一次情報をNSIで集中的に対応することが可能かもしれません。

NSIでは地方自治体からの要請があれば、定期点検等の評価委員会に技術者を派遣します。また、これからは保全の時代といわれていますが、地方自治体と連携して適正な見積・積算のための資料を作りたいと考えています。

**川村：**点検・診断等は県内のコンサルタント、補修工事は地元の建設会社に発注している状況です。技術者教育、悩み対策等でNSIを期待しています。

**司会：**点検から補修までの一括発注、PPP発注は難しいでしょうか？

**川村：**青森県では、ひとつの試みとして包括発注を実施しています。その包括契約業務として毎年全橋梁を点検し、日常管理も行なっています。必要があれば小規模工事も契約に含めて実施しています。プロポーザル方式で発注しており、今は単年度契約ですが、複数年で契約し、時系列的に点検することがこれからの課題と考えています。

完全な包括発注ではありませんが、簡易的な点検実施と、地震時の点検なども行い損傷を発見した場合は、契約者との協議により補修、補強工事を設計変更扱いで実施しています。これらの契約は継続的に実施しており、小さな損傷等も発見でき、県職員の業務軽減にも役立っています。

**司会：**貴重なお話ありがとうございました。NSIとして次の世代に対し維持管理をどうすべきか、皆様よりメッセージをいただけますでしょうか。

**福田：**維持管理業務は、「汚い、暗い」というイメージがあり、真剣にやろうという人が増えない状況にあります。一回経験すれば

面白さが判るので、是非一度経験して欲しいと思います。業務提案し、採用されれば満足感も得られるでしょう。

**久田：**最近では構造物の補修、維持管理分野が注目されてきていますが、本来やるべきことをたまたまやっただけではないかとも思います。重要な業務であることに間違いありません。損傷した橋梁を補修・補強することでインフラを長寿命化させることにも十分に誇りが見出せるものです。教育の立場から見ても、最近の学生の意識が変わってきていると感じています。保全事業に対し補修範囲の判断は、みだり次第で再発の可能性が変わります。皆が幸せになる方法・制度を向上・発達させると良いと思います。

**川村：**学生の意識が変わっていることは大切です。青森県の場合、アセットマネジメントの核となったのは若い職員で、勉強会を月に1回、2年間開催して構築してきました。若手は馬力・行動力があり、積極的で、現在は「造るから使う」ということが若い人に認識されてきています。

構造物の保全は重要であることを浸透させ、伝えていきたいと思っています。若手はやる気があるが入り口を探すのが難しいという面もあります。情報発信、技術の普及、発展をNSIが担っていただきたいと思っています。民間企業としては、ある程度利益が必要なので官が考えないといけない事だと思います。

**久田：**医者が尊敬されるのは、人の痛みを治してくれ、喜んでもらえるからです。補修して治っても橋は何も言いません。大切な業務を担っていることを、どうアピールするかが大切です。

**川村：**新設の業務も経験することで、自分が作ったものが気になる。その後の保全の分野にも興味を持つことにつながっていくと思います。

**司会：**NSIには、地方自治体の要請(助言や講習会の講師)に応えること、判りやすい点検のルール開発等が要望されています。若い人へは、保全のどこから入るか情報発信していただければならないと考えています。

ローマの構造物が何世紀も耐えているのは維持管理のステータス、高い意識を持ち続けていたからといわれています。

自治体も「構造物を治して長く使うんだ」の意識を強く持ち続けていただき、NSIも貢献できる集団であるように努力したいと思っています。

本日は大変長時間、貴重なご意見・情報をいただきありがとうございました。



## 土木に想う

### 東日本大震災の被災地に立って



NSI 監事  
和田 弘 (ライト工業(株))

また、津波が沿岸域を襲い、莫大な被害をもたらした。死者および行方不明者を合わせると2万5千人近くにのぼり、土砂災害の危険箇所は3万箇所に及ぶと言われている。また、津波による浸水面積は400km<sup>2</sup>にも及び、我々の協会と縁の深い橋梁でも津波による橋桁の流失などの被害が多発している。

さらに、福島第一原発事故が発生し半径20km圏内の福島県民は、避難を余儀なくされている。今後の収束スケジュールが東京電力から発表されたが、まだ予断を許さない状況である。

大震災から早2箇月が経とうとしているが、遅ればせながら5月の9日と10日の2日間、宮城県の被災地の調査に行っ

てきた。今回被災地に立ってみて驚くばかりであり、毎日のようにテレビで見てきたが目を覆うばかりの悲惨な状況であった。津波被災地の海岸沿いのがれきには、まだ、行方不明者の遺体が残っているのではと思うとこみ上げてくるものがあつた。

大震災以来、土木技術者である私に何が出来るかを毎日考えてきたが、現地被災状況を目の前にして愕然とするばかりである。

今までも集中豪雨被害や地震被害の調査などに当たってきた。そして、被災地は時間とともに復旧・復興が進められ都市再生が

行われてきた。今回の被害スケールの違いに驚きながらも、被災地に立って田舎育ちの土木技術者として想った私見を一部述べてみたい。

津波被災者の皆様は、家を無くし避難所や仮設住宅生活を強いられている。マスコミでも取り上げられているが、彼らの気持ちを察するに、元のコミュニティや利便性を考え、先祖代々からの土地に戻り、家屋を再建したいと考える人と津波から安全な高台に宅地を求め再建したいと考える人はどちらが多数であろうか。高齢の人ほど、元のコミュニティや利便性を考え、先祖代々からの住み慣れた土地に戻りたいという考えが強かろうと察する。

現在、仮設住宅の建設、ライフラインおよび漁港などの復旧に官民を挙げて取り組んでいるが、今後、国の復興施策として国民の安全・安心を優先させた場合、やはり職・住を切り離し、住宅は高台へ、また水産業等の職場は海岸沿いに持って行かざるを得ないとする。この場合、既に、報道されている当然の事であるかも知れないが、職場は津波堤防などの土木あるいは建築構造物によって守られ、緊急避難箇所が確保されなければならない。

最後に、日本は、戦災や数々の災害を乗り越えて復興を遂げてきた。また、日本は、世界最先端の土木技術を持っている。東北地方は、今回の東日本大震災から必ず立ち直ることができる信じている。今後、土木技術者として、その復旧・復興に貢献できれば幸いである。



▲津波で上部工が2箇所流失した橋梁





## 歴史的土木構造物を訪ねて

### ■ 明治橋

大分県臼杵市の旧・野津町役場の近く、野津川に架かる明治橋は、現存する道路用鋼桁橋としては国内2番目に古い橋で、鋼・コンクリート合成床版構造は日本最古ではないかと言われています。

この橋は明治35年に国道36号(現在の国道10号)の幹線道路の橋として架けられたものである。昭和36年に、国道改良工事で新明治橋が上流側に隣接して造られてからは、車の通行を禁止し、現在、歩行者用として利用されています。

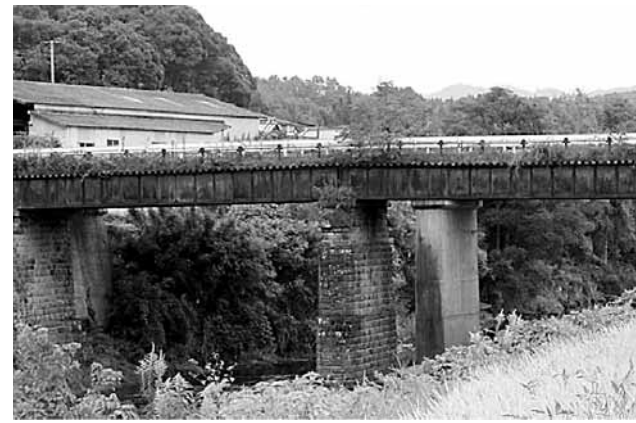
石橋が主流の大分県で、なぜ鉄の橋を架けたのかについては、明治35年10月に大分でおこなわれた第9回西南区実業大会(九州実業大会)にあわせて、大分県を内外にアピールするために架設されたと推定され、鉄の橋がまだ珍しかった100年前の話です。

鋼桁橋としての明治橋は、イギリスからの輸入材で作られたと考えられています。この橋の架設当時は、日本では製鉄はほとんど行われていなかったため(八幡製鐵所の火入れが1901年)、イギリスから輸入されたDorman Long社製(オーストラリアのシドニー湾口にかかるハーバーブリッジも同社の設計施工)の鋼材が使用されています。

英国式の曲がったスティフナー鋼道路桁は、国内で、この1例のみが現存します。床版は、トラフ鋼板と無筋コンクリートで構成されるトラフ床版であり、トラフ鋼板は外面側どうしを合わせ、リベットにより接合されています。トラフ床版と主桁上フランジとは、リベットにより接合しています。このトラフ床版は1800年代後半から英国や米国で多用されていましたが、日本では大阪市内の本町橋、ハツ山橋など大正期の橋の例があるものの、明治時代の残存例はおそらくこの明治橋が唯一と考えられます。当時は合成桁という思想はないため、コンクリートとの合成効果は期待していなかったと考えられます。

また、イギリスからの輸入と思われる防護柵は、100年前からボルトが使われています。なお、現在は、新しい防護柵が内側に作られています。

国道36号に架かる新明治橋には、歩道が設置されていないため、歩行者専用の明治橋は地元住民にとって欠かせない橋梁であるが、架設後の明治橋は残念ながら十分に維持管理がされていなく100年を超える供用期間にも関わらず、塗り替え塗装は1度のみと考えられており、現在では鉄鋼材の表面には塗装はほとんど残っていません。そのため、橋梁全体で腐食が進行しており、特に支点部の下フランジおよびウェブ、主桁と床版の連結部周辺の上フランジおよび底鋼板で腐食進行が著しい状態です。



#### 【明治橋】

- ・所在地: 大分県臼杵市野津町 野津川
- ・完成年: 1902年(明治35年)
- ・設計者: 安田不二丸
- ・施工者・製作: 大阪鉄工所
- ・管理者: 臼杵市
- ・文化財指定等: 県指定有形文化財、土木学会選奨土木遺産
- ・橋長: 32.5m
- ・支間: 16.25m(2連)
- ・幅員: 5.48m
- ・主桁間隔: 4.88m
- ・橋梁形式: 単純鋼2主桁橋
- ・床版形式: 合成床版、波状鋼板の上にコンクリート充填(現存唯一)

#### 《参考文献》

- 1)国土交通省 九州地方整備局 | (旧)明治橋
- 2)明治橋—現存最古の鉄桁橋— 知られざる「100年」プロジェクト - 土工協
- 3)土木学会 鋼構造委員会歴史的鋼橋の補修・補強に関する調査小委員会

NSI 広報委員 加々良 直樹 (株)東京鐵骨橋梁



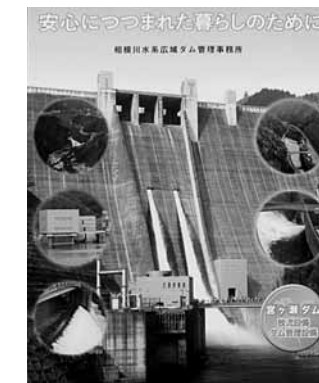
## 構造物診断士会報告

### ■ 第5回 現場研修会参加レポート —宮ヶ瀬ダムと西湘バイパス補強・補修工事—

去る平成22年11月10日、当協会主催による現場研修会が行われ、会員会社より23名が参加しました。朝9時過ぎ、海老名駅前貸切バスに乗り、午前中に宮ヶ瀬ダム、午後には西湘バイパス補強・補修工事を見学するというコースでした。

#### (1) 宮ヶ瀬ダム

宮ヶ瀬ダムは神奈川県ほぼ中央を流れる相模川の支流中津川に造られ、治水・利水・発電用の多目的ダムとして平成13年より運用を開始しています。高さ156m、長さ375mの堤体はRCD工法により築造され、国内最大級・最新鋭の重力式コンクリートダムです。当時RCDコンクリートの搬送用に敷設されたインクライン(リフト)が、観光用として現在も活躍しています。一行はダム横の管理棟で全体的な説明を受け、堤頂を歩いてその雄大な景色を眺めてからインクラインで堤体下へ移動、ダイナミックな観光放流を見学しました。その後、堤体内部の監査廊を回りながら、各設備の内容や点検方法などについて説明を受けました。日常点検項目には各設備の作動状況のほか、堤体各部位にかかる水圧、全体の変位、底部の漏水量などがあります。特に重要なのが漏水量で、増え過ぎると堤体に浮力が働き危険なため、このダムでは厳格に監視しています。また地震に対しては、堤体内の地震計が震度4以上を示した際に、全箇所を臨時点検するそうです。補修については、運用開始からの年数が浅く、大きな地震も経験していないので、現時点までほとんど行っていないとのことでした。



▲写真-1 宮ヶ瀬ダムのパンフレットより

#### (2) 西湘バイパス補強・補修工事

西湘バイパスは、大磯町と小田原市を海沿いに結ぶ延長20.8kmの自動車専用道路で、途中西湘二宮ICから西の区間14.5kmをNEXCO中日本が管理しています。区間内には14の橋があり、橋脚(コンクリート製)の総数は194基にのぼります。そのほとんどが汀線近くに位置し、一部は波浪時に橋脚下部が水没するという大変厳しい環境下にあります。そのため、この工事では耐震補強(橋脚のRC巻立、支承取替、落橋防止)のほか、塩害により劣化した部位を補修するとともに、主桁の一部に電気防食工法を施しています。補強・補修は、橋脚表面をウォータージェットではつり、露出した鉄筋に防錆剤入りのモルタルを塗布後、エポキシ鉄筋を配置して補強コンクリートを巻き立てる、という方法をとっており、当日も複数の橋脚で様々な作業が



▲写真-2 コンクリート巻立(鉄筋配置)



▲写真-3 ウォータージェットによるはつり状

行われていました。補修範囲を決定するにあたり、劣化状況とコンクリート中の塩分濃度に関する調査を先行実施し、その結果を反映して詳細調査時の測点数を大幅に減らしました。また、鉄筋の腐食グレード判定に用いる塩分濃度のしきい値を独自に設定し、効果的かつ経済的な補修の計画・実施に役立てている、との話を担当の方より聞きました。現地の状況に合わせてカスタマイズするのがこれからの調査・診断・施工の技術なのだ、大変興味深く思いました。

施工状況見学後、二宮のタウンセンターで質疑応答の時間があり、NEXCO中日本様、鹿島建設様より丁寧なご解答を戴き、大変有意義でした。

最新鋭のダム管理と道路橋の補強・補修工事。どちらも私たちの暮らしを守る上でなくてはならない技術です。これら技術の向上を目指すのが当協会の重要な目的の一つであり、この研修会でそれを再認識しました。最後に、研修会の実施にご協力いただいた国土交通省相模川水系広域ダム管理事務所、NEXCO中日本小田原保全・サービスセンター、鹿島建設小田原耐震補強工事事務所のみなさまに、紙上を借りてお礼申し上げます。

NSI 技術委員 渡部寛文 (川田建設(株))